

⑫ 公開特許公報 (A) 平2-30518

⑬ Int. Cl. 5
B 29 C 67/14識別記号 庁内整理番号
G 6845-4F

⑭ 公開 平成2年(1990)1月31日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 連続的繊維強化複合材料の製造装置

⑯ 特願 昭63-180276

⑰ 出願 昭63(1988)7月21日

⑱ 発明者 冷水 恵次 東京都千代田区一ツ橋1丁目1番1号 東亜燃料工業株式会社内

⑲ 発明者 石田 雄司 東京都千代田区一ツ橋1丁目1番1号 東亜燃料工業株式会社内

⑳ 出願人 東亜燃料工業株式会社 東京都千代田区一ツ橋1丁目1番1号

㉑ 代理人 弁理士 倉橋 嘎

明細書

産業上の利用分野

1. 発明の名称

連続的繊維強化複合材料の製造装置

2. 特許請求の範囲

1) 所定のプロセスを介して作製されるシート状プリプレグを巻回して保持する複数個のプリプレグ巻き付けローラと、これらのプリプレグ巻き付けローラから供給される前記プリプレグを積層して加圧する加圧ローラと、この加圧ローラから供給される積層、加圧されたプリプレグをさらに加圧、加熱しつつ搬送して硬化するために、加圧、加熱用の複数個のローラ及びこれらのローラ間に張設されて前記加圧ローラからのプリプレグを搬送するベルトを具備するプリプレグ硬化装置とを備えてなる連続的繊維強化複合材料の製造装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、一般に、各種成形の基材として用いられる炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料の製造装置に関し、特に所定のプロセスを介して作製された複数枚のプリプレグを積層すると共に加熱、加圧プロセス等を介して、この積層プリプレグを硬化させ、さらに切断プロセスを介して所望の繊維強化複合材料を連続的に製造することができる連続的繊維強化複合材料の製造装置に関する。

従来技術及び問題点

近年、炭素繊維強化プラスチックのような種々の繊維強化複合材料が航空宇宙、陸上輸送、船舶、建築土木、工業部品、電気音響機器、農漁業用資材、スポーツ用品等の各分野で広く使用されている。これらの繊維強化複合材料は、強度、耐熱性、耐食性、低熱膨張、電気特性及び軽量性等に優れた材料として用いられているもので、このような繊維強化複合材料は、例えば以下のように製造される。

すなわち、例えば、炭素繊維をマトリックス樹脂に含浸させ、所定のプロセスを介して作製される炭素繊維強化プラスチック用の100μ～200μの薄いプリプレグを、所定形状及び所定寸法に切断し、この所定形状に切断された薄いプリプレグを複数枚、積層し、さらにその後、加熱、加圧装置により積層されたプリプレグを加熱、加圧して硬化させ、上記した炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料を得ていた。そして、上記した所定の成形プロセスを経て硬化した炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料をトリミングして、所望する最終の繊維強化複合材料を製造していた。

従来、上記したようなプロセスで炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料を製造する際、各プロセス、すなわち順に述べると、プリプレグを切断する切断プロセス、切断プリプレグを積層する積層プロセス、積層プリプレグを加圧、加熱して硬化する硬化プロセス及びトリミングプロセスは、所望する炭素繊維強化プラスチック

統的繊維強化複合材料の製造装置を提供することである。

本発明の他の目的は、製造される各繊維強化複合材料相互間で品質に製造ムラのない均質な繊維強化複合材料を製造することができる連続的繊維強化複合材料の製造装置を提供することである。

本発明の他の目的は、連続的に製造される繊維強化複合材料を、ロール状に巻き取ったり、あるいは長尺に切断して、製造された繊維強化複合材料を保持、収容することができる連続的繊維強化複合材料の製造装置を提供することである。

課題を解決するための手段

上記諸目的は、本発明に係る連続的繊維強化複合材料の製造装置にて達成される。すなわち要約すれば、本発明は、所定のプロセスを介して作製されるシート状プリプレグを巡回して保持する複数個のプリプレグ巻き付けローラと、これらのプリプレグ巻き付けローラから供給される前記プリプレグを積層して加圧する加圧ローラと、この加

クを各々1倍ずつ製造する毎に繰り返されていた。すなわち、所望する炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料を製造する際、これを連続的に製造するのではなく、各々単独に製造するものであり、したがって、各プロセス間ににおいて時間のロスが発生し、大量の所望する繊維強化複合材料を製造する際、その製造時間に多くの時間を必要とし、作業性が悪いという欠点があった。

さらに、炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料を製造する際、各プロセス間における単独作業のために、製造された繊維強化複合材料相互間に製造ムラが生じ、その結果、製造される繊維強化複合材料の品質にバラつきが生じ易く、均質な繊維強化複合材料を得ることが困難となる。

発明が解決しようとする課題

したがって、本発明の目的は、所望する炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料を連続して製造することができ、作業性の良好な連

圧ローラから供給される積層、加圧されたプリプレグをさらに加圧、加熱しつつ搬送して硬化するために、加圧、加熱用の複数個のローラ及びこれらのローラ間に設置されて前記加圧ローラからのプリプレグを搬送するベルトを具備するプリプレグ硬化装置とを備えてなる連続的繊維強化複合材料の製造装置である。

実施例

以下、本発明を、その実施例に基づいて添付図面を参照しつつ説明する。

第1図を参照すると、本発明による連続的繊維強化複合材料の製造装置10が示されている。この製造装置10は、例えば、炭素繊維をマトリックス樹脂に含浸させ、所定のプロセスを介して作製された、例えば、厚さ約120μのシート状の炭素繊維強化プラスチック用の薄いプリプレグを巻き付け、保持するプリプレグ巻き付けローラ11を複数個、載置するプリプレグ巻き付けローラ載置台12を備えている。プリプレグ巻き付けローラ載置台12のプリプレグ巻き付けローラ11

は、例えば、直径約300mm、軸方向長さ約600mmに形成される。なお、第1図では、プリプレグ巻き付けローラ11は、説明の簡単化のために5個のみが図示されているが、実際には7個配設されている。

プリプレグ巻き付けローラ載置台12の下流には、それぞれのプリプレグ巻き付けローラ11ごとに、供給されるべき薄いプリプレグを上下から挟んでいるカバーフィルム及び雑型紙を剥離するためのカバーフィルム剥離ローラ13a及び雑型紙剥離ローラ14aが配設され、これら剥離されたカバーフィルム及び雑型紙は、それぞれ、カバーフィルム剥離ローラ13a及び雑型紙剥離ローラ14aの下流に配設されるカバーフィルム巻き取りローラ13及び雑型紙巻き取りローラ14に巻き取られるようになっている。しかし、その際、最上層と最下層のプリプレグ巻き付けローラ11に対しては、それぞれ、そのプリプレグの雑型紙が剥離されずに下流に供給されるよう雑型紙剥離ローラ14a、雑型紙巻き取りローラ14

600mmに形成される。

なお、プリプレグ巻き付けローラ載置台12の複数個のプリプレグ巻き付けローラ11から供給される薄いプリプレグが、このガイドローラ15に到達して積層される際は、最上層と最下層のプリプレグ巻き付けローラ11から供給されるプリプレグは、それぞれ、雑型紙を有したままの状態、すなわち積層されたプリプレグの最上層及び最下層には、それぞれ、雑型紙を付けたまま、さらに下流に供給される。したがって、ガイドローラ15及び補助ガイドローラ15aに、プリプレグは付着しない。

このガイドローラ15の下流には、ガイドローラ15から送られてくる高さ調整の行なわれた薄いプリプレグを積層して加圧するための一対の加圧ローラ16、17が、プリプレグ供給ラインLの上下位置にて、わずかな間隙を持って対向するよう配設されている。この一対の加圧ローラ16、17は、例えば2~5kg/cm²(ここで、以下、kg/cm²は、ローラの単位長さ当たりの

は配設されず、カバーフィルムのみ剥離して巻き取るカバーフィルム剥離ローラ13a及びカバーフィルム巻き取りローラ13のみが配設されている。

カバーフィルム巻き取りローラ13及び雑型紙巻き取りローラ14の下流には、プリプレグ巻き付けローラ載置台12の複数個のプリプレグ巻き付けローラ11から供給されて、最上層及び最下層に雑型紙をつけた薄いプリプレグを、積層させるようにガイドすると共に高さ調整するためのガイドローラ15が、薄いプリプレグを供給するプリプレグ供給ラインLの下側位置に配設されている。このガイドローラ15に接するようにしてプリプレグ供給ラインLの上側に配置されるのは、補助ガイドローラ15aであり、この補助ガイドローラ15aは、ガイドローラ15と協働して、供給されてくるプリプレグの高さをプリプレグ供給ラインL上に調整するもので、これらのガイドローラ15及び補助ガイドローラ15aは、それぞれ、例えば、直径約150mm、軸方向長さ約

押荷重を表わすものとする。)の圧力で、通過するプリプレグを押し付けるようにされている。なお、この積層、加圧作業の間、プリプレグとプリプレグとのなじみ性を良くするために、加圧ローラ16、17は、予め約30°C~40°Cに暖められている。この加圧ローラ16、17は、例えば、直径約150mm、軸方向長さ約600mmに形成される。

なお、加圧ローラ16、17に供給されて、これを通過する積層プリプレグの最上層、最下層には、まだ、雑型紙が付着したまま、通過、移動するため、加圧ローラ16、17にプリプレグは付着しない。

加圧ローラ16、17の下流には、加圧ローラ16、17から送られてくる積層、加圧済のプリプレグを、さらに、加圧すると共に加熱して積層されたプリプレグを硬化させるプリプレグ硬化装置18が配設されている。このプリプレグ硬化装置18は、例えば、幅約600mm、長さ約15mに形成される。

このプリプレグ硬化装置 18 は、前述したプリプレグが供給されるプリプレグ供給ライン L の上下位置において、わずかに離間され、かつ対向するように配設された一対の加圧、加熱搬送装置 18 A、18 B から成る。加圧、加熱搬送装置 18 A、18 B は、プリプレグ供給ライン L に関して対称的とされているので、プリプレグ供給ライン L の上側に配設されている加圧、加熱搬送装置 18 A について述べると、この加圧、加熱搬送装置 18 A は、加圧ローラ 16、17 の側から、その下流に向って順に、第 1 のホットローラ 19、第 2 のホットローラ 20、第 3 のホットローラ 21、第 4 のホットローラ 22 が配設されると共に加圧コロ 23、24、25 及び蛇行防止ローラ 26 が配設されている。なお、加圧コロ 23 は、第 1 と第 2 のホットローラの間に、加圧コロ 24 は、第 2 と第 3 のホットローラの間に、加圧コロ 25 は、第 3 と第 4 のホットローラの間に、それぞれ、配設されている。

ローラ 15、15a、16、17、19、2

11

れる加圧、加熱搬送装置 18 B についても上記した加圧、加熱搬送装置 18 A と同様な構成とされ、この加圧、加熱搬送装置 18 B のスチール製ベルト 27a が張設された第 1 から第 4 までの各ホットローラ 19a、20a、21a、22a、及び加圧コロ 23a、24a、25a は、上記した加圧、加熱搬送装置 18 A のスチール製ベルト 27 が張設された各ホットローラ 19、20、21、22 及び加圧コロ 23、24、25 に、プリプレグ供給ライン L を介して、それぞれ、対を形成するように対応して配設されている。

また、各ホットローラ 19、20、21、22、19a、20a、21a、22a の温度、押圧力及び加圧コロ 23、24、25、23a、24a、25a の押圧力は、任意に調節できるようにされている。

このとき、第 1 のホットローラ対から第 4 のホットローラ対に向うにしたがって、ホットローラ対間の押圧力を大きくするよう設定する。すなわち、ホットローラ 19 と 19a は押圧力 1 ~

0、21、22 は、それぞれ、ほぼ同じように形成され、例えば、直径約 210 mm、軸方向長さ約 600 mm に形成され、また、加圧コロ 23、24、25 は、例えば直径約 50 mm、軸方向長さ約 600 mm に形成される。

これらの第 1、第 2、第 3、第 4 のホットローラ及び加圧コロならびに蛇行防止ローラの間にには、これらのローラ間を回転するようになされた。例えば幅約 600 mm、長さ約 33 m のスチールから作製されたベルト 27 が張設されている。このスチール製ベルトに代わる他のベルトとして、例えば硬質ゴム等でできたベルト等を用いても良い。また、第 4 のホットローラ 22 の下流には、加圧、加熱搬送装置 18 A のスチール製ベルト 27 に対し外側から押圧して、スチール製ベルト 27 を所定位置で張設すると共に抑えるためのテンション調整ローラ 28 が配設されている。このテンション調整ローラ 28 は、例えば、直径約 100 mm、長さ約 600 mm に形成される。

なお、プリプレグ供給ライン L の下側に配置さ

12

2 kg/cm²、ホットローラ 20 と 20a は押圧力 2 ~ 3 kg/cm²、ホットローラ 21 と 21a、22 と 22a は押圧力 5 ~ 7 kg/cm² とされている。

したがって、これらのホットローラに張設される加圧、加熱搬送装置 18 A、18 B のスチール製ベルトは、厳密には、それぞれ、第 1 のホットローラから第 4 のホットローラに向うにしたがって、プリプレグを強く押し付けるように配設されている。

その結果、プリプレグ供給ライン L を介してわずかに離間して配設される加圧、加熱搬送装置 18 A と加圧、加熱搬送装置 18 B との間に形成されるわずかな間隙に、加圧ローラ 16、17 から供給されてくる積層されたプリプレグが入ってきたときに、これらのローラ及びベルトにて、プリプレグを、さらに徐々に加圧、加熱して硬化するようにしている。

すなわち、このように構成されるスチール製ベルトにより、加圧ローラから供給されてくる積層

されたプリプレグをさらに加圧、加熱して硬化するように第1から第4までのホットローラ対へ積層プリプレグを移動する際にも、第1から第4のホットローラ対に行くにしたがってその間の間隙を減少させているので、加圧ローラにて積層されたプリプレグを第1から第4のホットローラ対までなめらかに移動、搬送させると共に、徐々に加圧、加熱し、硬化することができる。さらに、上記構成のスチール製ベルトにより、積層プリプレグを、スチール製ベルトを介して第1から第4までのホットローラ対を通過する間に次第に薄くなり、また硬化され、最終的に第4のホットローラ対を通過する時には、約0.84mmの厚さにするようにしている。

なお、加圧ローラ16、17から供給される積層プリプレグを徐々に加圧、加熱して硬化するために、加圧、加熱搬送装置18Aと18aのホットローラ19と19aにて形成される第1のホットローラ対は、約100°Cに加熱されている。同様にして、ホットローラ20と20aにて

15

これらの剥離ローラ30a、30で剥離された離型紙は、それぞれ、剥離ローラ30a、30の下流に配設された上離型紙巻き取りローラ31及び下離型紙巻き取りローラ32にて巻き取られ、この位置で、作製された繊維強化複合材料から離型紙を除去するようにしている。

なおスチール製ベルト27、27aにテフロンコーティング等を施こした場合には、上述した剥離ローラ30a、30及び巻き取りローラ31、32は加圧ローラ16、17の下流に設置しても良い。

上離型紙巻き取りローラ31及び下離型紙巻き取りローラ32の下流には、作製された繊維強化複合材料、すなわち製品である炭素繊維強化プラスチックを巻き取る製品巻き取り装置33が配設されている。この製品巻き取り装置33は、軸34、この軸34から半径方向に伸びる複数個のアーム35、及びこのアーム35に取り付けられる保持ロッド36を備え、さらに軸34には、図示しない駆動モータが接続されている。また、アーム

形成される第2のホットローラ対は、約130°Cに加熱され、ホットローラ21と21aにて形成される第3のホットローラ対は、約150°Cに加熱され、そしてホットローラ22と22aにて形成される第4のホットローラ対は、約160°Cに加熱されている。

なお、プリプレグ硬化装置18では、供給されてくる積層プリプレグの最上層、最下層には離型紙が付着したまま、搬送、移動されるため、スチール製ベルト27、27aにはプリプレグは付着しない。

プリプレグ硬化装置18の下流には、冷却ブレート29が配設され、この冷却ブレート29によって、プリプレグ硬化装置18にて積層プリプレグを硬化して作製される繊維強化複合材料を冷却する。

冷却ブレート29の下流には、プリプレグが積層、硬化され、さらに冷却されて作製された繊維強化複合材料の最上層、最下層の離型紙を剥離する離型紙剥離ローラ30a及び30が配設され、

16

ム35は、その長さを可変に調整することができるようにされている。

なお、製品の厚みによって製品巻き取り装置33の巻き取り径を変える必要がある場合には、アーム35の長さを調節して製品巻き取り装置の巻き取り径を変えることができるようにされている。この製品巻き取り装置33は、例えば巻き取り径約2000mm、幅約600mmに形成される。

そして、製品として長尺物が必要とされる時は、製品巻き取り装置33に巻き取られる炭素繊維強化プラスチックを複数巻きとする。例えば、30mの製品、すなわち30mmの炭素繊維強化プラスチックを必要とする場合、約5層巻きとなる。

製品として長尺物を必要としない場合には、製品巻き取り装置33を作動させることなく、製品巻き取り装置33のすぐ上流に配設されるカッタ部38Aにて、冷却ブレート29から直接、搬送されてくる炭素繊維強化プラスチックを所定の長

さ、例えば 1500 ミリに切断するようにしても良い。この場合、カッタ部 38A にて切断された炭素繊維強化プラスチックはプリプレグ供給ラインの下方に配置された台車 37 に載置される。

また、製品として、さらに長尺物が必要とされる場合には、カッタ部 38A を使用することなく、作製された炭素繊維強化プラスチックを全量、製品巻き取り装置 33 に巻き付けても良く、必要に応じてカッタ部 38A を使用すれば良い。

このカッタ部 38A は、プリプレグ供給ラインの下側において、炭素繊維強化プラスチックが供給されて載置されるカッタ台 39 と、プリプレグ供給ラインの上側においてカッタ台 39 と対向するように、この硬化された炭素繊維強化プラスチックを所定に切断するカッタ 38 とを備えている。このカッタ 38 には、ウォータージェットカッタ、レーザカッタ、ダイヤモンドカッタ等を用いることができ、カッタ 38 は、カッタ台 39

と協働して、カッタ台 39 上の炭素繊維強化プラスチックを切断するようになっている。

以上のような構成になる本発明の通常的繊維強化複合材料の製造装置の作用を以下に述べる。

いま、上記通常的繊維強化複合材料の製造装置 10 が作動状態にあるとき、プリプレグ巻き付けローラ載置台 12 の複数個（本実施例では、前述したように 7 個配設されるが、簡単化のために第 1 図には、5 個のみ図示している）のプリプレグ巻き付けローラ 11 からガイドローラ 15 及び補助ガイドローラ 15a に向って、所定プロセスを介して成形された所定硬化性能、例えば 150℃ で 90 分硬化性能を有する厚さ約 120 ミリのシート状の炭素繊維強化プラスチック用の薄いプリプレグを所定速度、例えば 0.1 ミリ／分で供給し、ガイドローラ 15 にて、積層状態になるよう供給されたプリプレグをガイドすると共にその高さを調整し、このプリプレグを一対の加圧ローラ 16、17 に送る。

その際、最上層及び最下層のプリプレグ巻き取

19

リローラ 11 からのプリプレグを除いて、各巻き取りローラからのプリプレグは、カバーフィルム剥離ローラ 13a 及び離型紙剥離ローラ 14a によって、上下から挟まれているカバーフィルム及び離型紙を剥離し、この剥離されたカバーフィルム及び離型紙は、カバーフィルム巻き取りローラ 13 及び離型紙巻き取りローラ 14 にて巻き取られる。ここで、最上層及び最下層のプリプレグは、それぞれカバーフィルムのみ剥離されて、巻き取りローラに巻き取られるが、最上層及び最下層のプリプレグの離型紙は剥離されず、そのまま付着している。

加圧ローラ 16、17 に送られた積層プリプレグは、加圧ローラ 16、17 にて約 2～5 kg/cm² の圧力で加圧され、確実に積層されて、一対の加圧ローラ間の間隙である約 0.84 ミリちょっととの積層厚にされる。このときの加圧ローラ 16、17 による加圧、積層作業によって、ガイドローラ 15 から供給されてくるプリプレグシート間の空気は排出され積層が確実になされる。

20

なお、この加圧、積層作業の間には、加圧ローラ 16、17 が、予め約 30℃～40℃ に暖められているので、ガイドローラ 15 から供給されてくるプリプレグはなじみ性が良くなる。

加圧ローラ 16、17 にて、加圧、積層された未硬化のプリプレグは、プリプレグ硬化装置 18 に送られ、このプリプレグ硬化装置 18 にて硬化される。すなわち、加圧ローラ 16、17 から送られてくる加圧、積層されたプリプレグは、プリプレグ供給ラインを介して、わずかに離間して配設された加圧、加熱搬送装置 18A と加圧、加熱搬送装置 18B との間の間隙内に入ると、これらの加圧、加熱搬送装置の対になる第 1 から第 4 までの各ホットローラ対間に及ぶ加圧コロ間にて積層プリプレグは、回転しているスチール製ベルト 27、27a を介して、さらに徐々に通常的に加圧されると共に加熱され、硬化する。

このとき、各ホットローラの対及び加圧コロの対の位置では、加圧、加熱搬送装置にスチール製ベルトを用いているので、積層プリプレグを通常

的に、良好な状態で加圧、加熱することができ、さらに、回転するスチール製ベルト 27、27aのために、第1から第4までのホットローラ対へプリプレグが順に移動する際にも、積層プリプレグをなめらかに移動させて、加圧、加熱し、硬化させることができる。このようにして、積層プリプレグは、スチール製ベルトを介して第1から第4までのホットローラ対を通過する間に次第に待くされて硬化し第4のホットローラ対を通過する時には、約0.84mmの厚さの炭素繊維強化プラスチックにされる。

このように積層プリプレグが、連続的に硬化されて所定に形成された炭素繊維強化プラスチックは、その後、プリプレグ硬化装置18から冷却プレート29に供給、搬送されて冷却される。

その後、製品として長尺物が必要とされる場合には、冷却された炭素繊維強化プラスチックは、冷却プレート29からカッタ部38Aを介して、製品巻き取り装置33に搬送されて、これに巻き付けられ、図示しない調長機構にて所定の寸法長

23

各繊維強化複合材料相互間で品質に製造のムラがなく、均質な繊維強化複合材料を効率良く製造することができ、作業性を良好とすることができる。また、カッタ等を使用しない場合には、これまで不可能とされてきた長尺物（例えば長さ約100m）の繊維強化複合材料の製造が可能となる。

発明の効果

以上説明してきたように、本発明の連続的繊維強化複合材料の製造装置によれば、連続的に炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料の製造を可能とするために、供給される積層、加圧プリプレグを、さらに加圧、加熱しつつ搬送して連続的に硬化するための複数個のローラ及びこれらのローラ間に張設されるベルトを具備するプリプレグ硬化装置を配設したことにより、所望する炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料を連続して製造することができ、作業性が良好となる。その結果、連続的作業、例えば1日24時間運転が可能となり、さらに無人運転も可

能、例えば本実施例では30mの巻き付け量を検出したときに、カッタ部38Aのカッタ38にて炭素繊維強化プラスチックを切断し、これによって、所望の最終製品を、大径（例えば本実施例では直径約2m）の製品巻き取り装置33に巻き取ることができる。

また、製品として長尺物を必要としない場合には、製品巻き取り装置33を作動させることなく、製品巻き取り装置33のすぐ上流に配設されるカッタ部38Aにて、冷却プレート29から直接、搬送されてくる炭素繊維強化プラスチックを所定の長さ、例えば1500mmに切断し、この切断された炭素繊維強化プラスチックは、プリプレグ供給ラインLの下方に配置された台車37に載置される。

このように上記実施例では、供給されるプリプレグを積層し、この積層されたプリプレグをプリプレグ硬化装置18にて連続的に硬化し、炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料を連続的に成形させるようにしたので、製造される

24

能となる等多大な効果がある。しかも製造される各繊維強化複合材料相互間で品質に製造ムラのない均質な繊維強化複合材料を製造することができ、また、従来不可能とされていた長尺物（例えば長さ100m）の繊維強化複合材料の製造も可能とすることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明による連続的繊維強化複合材料の製造装置の一実施例の概略説明図である。

- 11：プリプレグ巻き付けローラ
- 13、14：駆動ローラ
- 15：ガイドローラ
- 16、17：加圧ローラ
- 18：プリプレグ硬化装置
- 19、20、21、22：ホットローラ
- 23、24、25：加圧コロ
- 27：ベルト
- 29：冷却プレート

- 30a, 30 : 銛離ローラ
 31, 32 : 巻き取りローラ
 33 : 製品巻き取り装置
 34 : 軸
 35 : アーム
 36 : 保持ロッド
 37 : 台車
 38A : カッタ部

代理人 弁理士 金橋 嘉

代理人 弁理士 宮川 長夫

27

第 1 図

